

MATERIALI ISOLANTI ECOSOSTENIBILI E PRESTAZIONI TERMO - ACUSTICHE

Cristina Carletti, Ganfranco Cellai, Giorgio Raffellini, Fabio Sciurpi, Simone Secchi

Dipartimento Tecnologie dell'Architettura e Design "Pierluigi Spadolini", Università degli Studi di Firenze, Via San Niccolò 89/a, 50125 Firenze

Sommario

Molti regolamenti edilizi di recente definizione contengono specifiche indicazioni tese a favorire l'impiego dei cosiddetti materiali ecosostenibili negli interventi edilizi.

Il concetto di sostenibilità dell'architettura è oggetto di molte interpretazioni e la definizione di ecosostenibilità implica la valutazione sia dell'impatto ambientale causato nelle fasi di produzione, trasporto e montaggio che dell'impatto sulla salute e sull'ambiente causato nella fase di messa in opera, di esercizio e di smaltimento. La valutazione ponderata dei diversi impatti è alquanto complessa e rende labile la linea di demarcazione tra materiali ecosostenibili e materiali tradizionali. Inoltre, la continua evoluzione del quadro normativo riferito alle prestazioni fisico-tecniche dei materiali impiegati in edilizia impone agli stessi determinati requisiti. Nell'articolo vengono presentate le prestazioni richieste ai materiali comunemente usati in ambito ecosostenibile e di alcuni materiali tradizionali.

1. Introduzione

Il concetto di sviluppo sostenibile, espresso per la prima volta nel rapporto Brundtland del 1987, consiste in un modello di sviluppo che consenta di soddisfare gli attuali bisogni senza mettere a rischio le necessità delle generazioni future. All'interno di un concetto così vasto, si collocano sia le problematiche relative all'uso delle risorse disponibili sia all'ecologicità dei prodotti da costruzione. In tale contesto si colloca anche la Direttiva Europea 89/106/CEE del Dicembre 1988 [1], divenuta operante in Italia con il DPR 21.04.93 n° 246 [2], sui requisiti essenziali che devono possedere i materiali da costruzione, ed in particolare:

- igiene, salute ed ambiente;
- sicurezza nell'uso;
- protezione contro il rumore;
- risparmio energetico ed isolamento termico.

Sulla scia di una crescente consapevolezza ambientale delle Amministrazioni, abbinata alle informazioni scientifiche acquisite nel tempo su molti prodotti edilizi, alcune Leggi Regionali e Regolamenti Edilizi hanno adottato specifiche indicazioni sull'uso di mate-

riali ecocompatibili. Un esempio di linee guida progettuali finalizzate alla sostenibilità del processo edilizio è costituito dal “Protocollo ITACA”, un metodo di valutazione dei parametri di ecocompatibilità che consente di assegnare un punteggio all’edificio, correlato a diverse forme d’incentivazione; lo strumento è costituito da 70 schede che descrivono ogni singolo requisito relativo ai diversi aspetti della sostenibilità ambientale.

Anche l’UNI, con il GL13, sta lavorando sul tema della ecocompatibilità dei prodotti edilizi per fornire a progettisti e Amministrazioni criteri condivisi di valutazione per ciascuna fase del processo edilizio e della vita del prodotto. In sintesi l’uso di prodotti ecologici si sta affermando anche nel settore edilizio sia perchè trova sempre maggiore incentivazione economica, sia per una maggiore sensibilità verso tale problematica sia infine per la consapevolezza dei rischi ambientali connessi alle attività antropiche in generale.

2. Valutazione e certificazione dei materiali ecosostenibili

Sebbene possano essere adottate differenti strategie per stabilire la ecocompatibilità di un prodotto edilizio, in ambito europeo si tende ad adottare una visione quanto più ampia possibile del tema, seguendo la cosiddetta analisi del ciclo di vita (Life Cycle Analysis, LCA). Prendendo in esame la LCA di un prodotto si devono considerare i flussi di materia, energia ed emissione ad esso connessi, dall’estrazione delle materie prime, passando attraverso trasporti, processi di lavorazione, posa in opera, fino al riciclo o semplice dismissione.

Un esempio di tale approccio metodologico, è costituito dalla politica ambientale adottata dall’Unione Europea che ha portato all’emanazione di alcune Direttive ed al marchio Ecolabel, uno strumento volontario di certificazione, che si pone l’obiettivo di promuovere prodotti e servizi con minore impatto ambientale, a parità di requisiti coerenti con quanto stabilito dalla citata Direttiva 106/89. I marchi di qualità ambientale promossi dai singoli stati o dall’UE, pur con differenze, seguono generalmente l’approccio dell’analisi del ciclo di vita, anche se nella maggioranza dei casi si rileva come i requisiti per la concessione del marchio, ad oggi, siano ristretti solo ad alcune fasi (tipicamente produzione, uso e smaltimento). I requisiti contenuti nei marchi di qualità ambientale, riguardano caratteristiche prestazionali (energetiche, di qualità dell’aria indoor, etc.), di composizione e di processo produttivo riferite alla vita del prodotto. In particolare, pressoché tutti i marchi ambientali si rifanno ai requisiti energetici in quanto il contenimento dei consumi rappresenta uno dei pilastri su cui si fonda la riduzione dell’inquinamento attribuibile in buona parte al riscaldamento residenziale [3].

A partire dal 1995, con l’emanazione della legge 447 in materia di controllo del rumore, si è posta poi l’attenzione su un’altra problematica divenuta particolarmente rilevante nelle città, ovvero l’esposizione a livelli d’inquinamento acustico ritenuti intollerabili dalle stesse organizzazioni sanitarie (OMS in primo luogo), sia a causa del traffico intenso (rumore ambientale), sia per la scarsa qualità acustica dei fabbricati incapaci di difenderci sia dai rumori esterni che interni (problematica affrontata con il DPCM del 5.12.97 sui requisiti acustici passivi degli edifici).

Le due esigenze suddette, risparmio energetico da un lato e protezione dal rumore dall’altro, hanno finito per trovare, in alcune tipologie di materiali, una sintesi connessa peraltro anche con l’aspetto ecologico.

A fronte di un effettivo ritardo di sviluppo del concetto di qualità ambientale associato al settore delle costruzioni, si rileva pertanto come oggi sia possibile utilizzare le procedure di ecolabeling, normalmente riferite a materiali diversi, a singoli prodotti che

assolvono diverse funzioni; a scala maggiore ciò fa intravedere la futura possibilità (vedi ad esempio le norme della serie ISO 14000) di arrivare a certificare l'intero l'organismo edilizio lungo tutto il suo ciclo di vita, come se fosse un unico sistema finalizzato al soddisfacimento dei requisiti essenziali della direttiva 106/89.

In quest'ottica la sostenibilità di un edificio può essere raggiunta mediante una attenta ricerca di materiali e componenti, lo sviluppo tecnologico del processo progettuale e la sinergia di strategie di implementazione della eco-efficienza che vanno dal consumo delle risorse (suolo, materiali, energia), alla qualità del "servizio" offerto, all'impatto nel contesto ambientale.

3. Metodologia d'indagine

Le caratteristiche prestazionali dei componenti possono fare riferimento alle proprietà dei materiali costituenti oppure a quelle dell'intero sistema tecnologico (la parete, il solaio, gli infissi, ecc.). Nel campo acustico i materiali ecocompatibili assolvono, essenzialmente, alle funzioni di fonoassorbimento o di separazione di componenti rigidi multistrato (ad esempio strato elastico nei pavimenti galleggianti). Tali caratteristiche, sono poi tipiche dei materiali termoisolanti che basano tale proprietà nell'essere porosi e/o composti di sostanze aventi bassa conducibilità termica (come il sughero).

Per effettuare una valutazione comparativa delle prestazioni dei materiali, devono quindi essere individuate quelle caratteristiche fisiche che sono riferite alle suddette proprietà.

Per tale motivo, è stata fatta una selezione delle prestazioni, incluse quelle termiche, che permettesse di tener conto del comportamento del materiale esaminato o di alcune sue collocazioni tipiche all'interno del componente tecnologico (ad esempio parete doppia in laterizio con intercapedine riempita in lana di pecora).

Sono state pertanto selezionate le seguenti prestazioni:

- conduttività termica apparente λ (espressa in $\text{W/m}\cdot\text{K}$);
- resistenza al flusso di vapore μ (rapporto tra la resistenza al flusso di vapore del materiale in esame e quella dell'aria, a parità di spessore, adimensionale);
- rigidità dinamica superficiale s' (espressa in MN/m^3);
- coefficiente di assorbimento acustico α (adimensionale).

La rigidità dinamica s' è un parametro utile a definire il comportamento dei materiali usati nei pavimenti galleggianti; tuttavia, poiché questa è certificata solo per pochi materiali, si è scelto di fare riferimento, come parametro comparativo per valutarne l'efficacia, all'indice di valutazione della riduzione di livello di rumore da calpestio ΔL_w (dB).

Tale grandezza, ricavabile in laboratorio con le procedure descritte dalle norme UNI EN ISO 140-8 [4] e UNI EN ISO 717-2 [5], è variabile in funzione delle caratteristiche del solaio di base, del materiale resiliente impiegato e del rivestimento (massetto e pavimentazione). Peraltro, se le misure sono eseguite secondo la procedura descritta dalla norma citata, una volta fissato lo spessore del materiale resiliente, si può ritenere che la prestazione certificata dipenda unicamente dalle caratteristiche di quest'ultimo (quindi dalla sua rigidità dinamica). Per tale motivo, l'efficacia dei diversi materiali nei confronti del rumore da calpestio sono state poste a confronto valutando l'indice di valutazione ΔL_w (dB).

Anche il coefficiente d'assorbimento acustico è funzione, come la riduzione del rumore da calpestio, dello spessore del materiale usato. A tale proposito, per effettuare il

confronto tra i diversi prodotti, è stato fatto riferimento allo spessore commercialmente disponibile e generalmente impiegato nelle comuni applicazioni.

I materiali presi in esame sono quelli tipicamente impiegati nell'architettura sostenibile ed in particolare la canapa, il kenaf (un derivato della fibra di canapa), la fibra di cocco, la fibra di legno, il sughero e la fibra di cellulosa.

A livello comparativo sono state riportate anche le prestazioni di due prodotti di sintesi, di frequente utilizzo nell'edilizia corrente: il polistirene ed il poliestere.

In particolare, il polistirene è un materiale utilizzato, oltre che per l'isolamento termico delle pareti, talvolta anche per la realizzazione di pavimenti galleggianti.

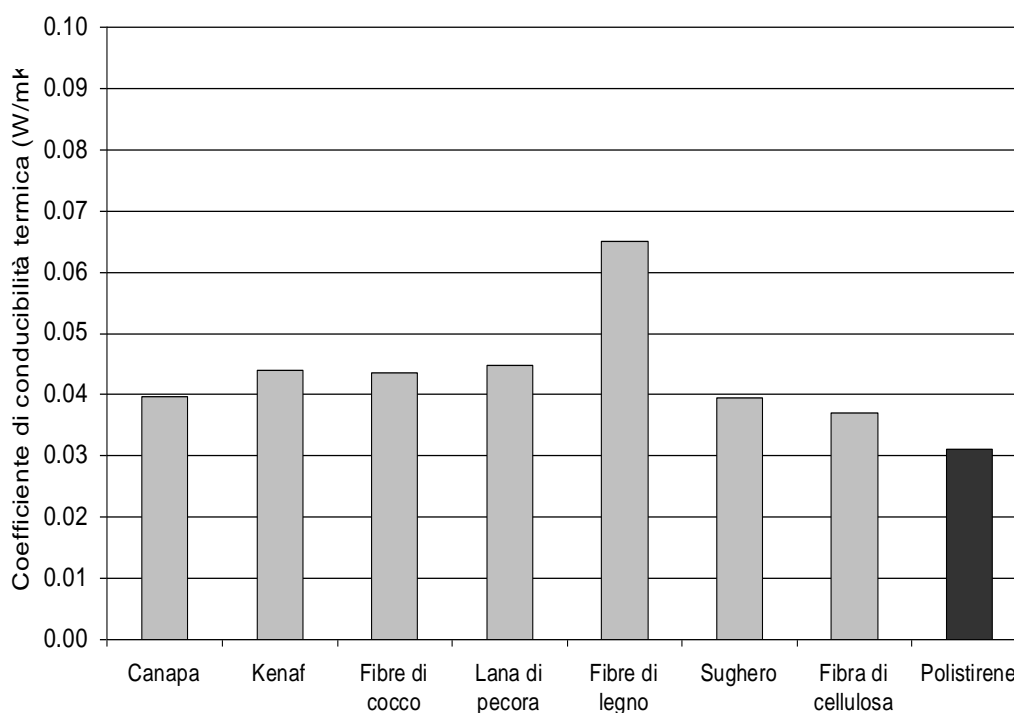
In questo caso, lo spessore utilizzato, ipotizzato anche nella valutazione, è generalmente pari a 2 cm.

Il poliestere, materiale ignifugo ed esente da esalazioni nocive, usato spesso per la realizzazione di rivestimenti fonoassorbenti d'interni, è stato valutato nello spessore di 4 cm. I dati valutati sono quelli forniti dai produttori dei diversi materiali e oggetto di certificazione. Nell'insieme sono stati presi in considerazione 64 prodotti commerciali.

I dati riportati sono quelli ottenuti dalla media delle prestazioni dei differenti prodotti. Per alcuni materiali non sono disponibili informazioni riguardo al coefficiente di assorbimento acustico ed alla riduzione del rumore da calpestio.

4. Risultati dell'indagine

Nei grafici che seguono sono poste a confronto le prestazioni dei diversi materiali presi in esame.



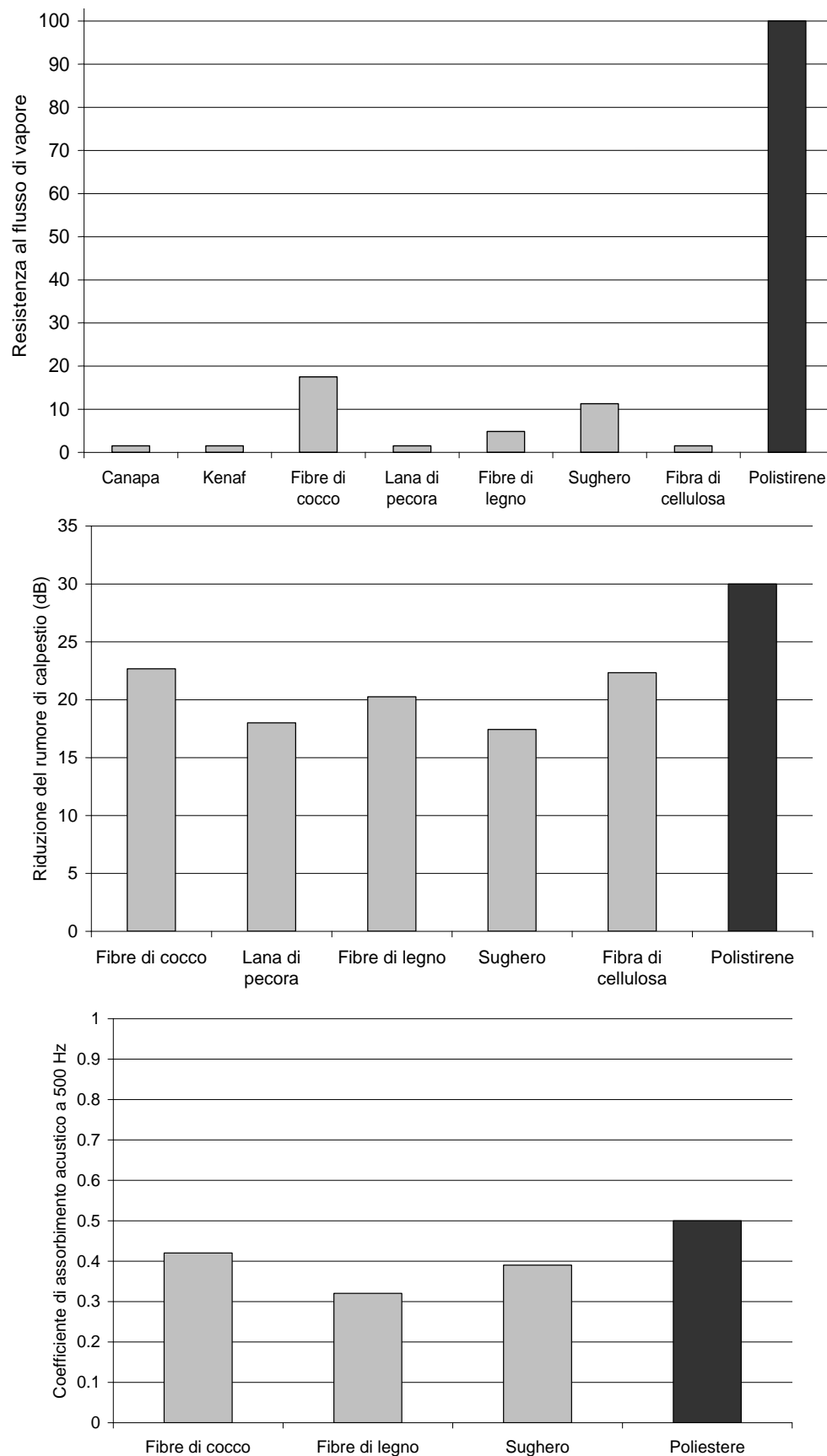


Figura 1 – Le prestazioni termiche ed acustiche dei prodotti esaminati.

5. Conclusioni

Dalla valutazione delle prestazioni dei diversi prodotti naturali posti a confronto con alcuni prodotti di sintesi (polistirene e polietilene) si possono fare le seguenti considerazioni; i materiali ecologici presentano:

- in termini di fonoassorbimento, prestazioni analoghe agli altri materiali;
- in termini di riduzione di rumore al calpestio, buone prestazioni anche se relativamente più scadenti;
- per la conducibilità termica, prestazioni generalmente simili a quelle dei prodotti di sintesi;
- una resistenza al flusso di vapore decisamente inferiore agli altri prodotti.

In sintesi, l'impiego di materiali ecosostenibili può attualmente rappresentare una valida alternativa all'uso di prodotti tradizionali, anche se le prestazioni acustiche dei materiali naturali non sono normalmente certificate, e ciò rende il loro impiego maggiormente difficoltoso rispetto a quello dei prodotti concorrenti.

6. Riferimenti

- [1]Direttiva del Consiglio (89/106/CEE) del 21 dicembre 1988 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative , regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione.
- [2]DPR 21 Aprile 1993 n°246 – Regolamento di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione
- [3]Gianfranco Cellai, Paola Gallo “Migliorare le prestazioni energetiche degli edifici” in CDA, pp.54-60, n°1 Gennaio 2004, Reed Business Information Ed. (MI).
- [4] UNI EN ISO 140-8:1999, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edificio - Misurazione in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio pesante normalizzato.
- [5] UNI EN ISO 717-2:1997, Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.
- [6] Cristina Carletti, Fabio Sciurpi “Una casa passiva che vuole bene all'ambiente”, in Materiali edili, anno IX, n° 54, ottobre – novembre 2003